中華農業研究（Jour. Agri. Res. China）40(1)：90～93（1991）

農試型落花生聯合收穫機之改良(3)[1]

梁連勝　蔡致榮　顏秀榮　周廷弘[2]

摘要：農試型落花生聯合收穫機前處理部前置強制梳、送株裝置之動力系統於採直接傳動方式，可避免作業中重負荷滑動；爲防止作業中夾入過量泥土，附加去土毛刷阻力棒，可有效預先除去大部份植株上附著之泥土；對脫莢系統之排列方式，以橫式脫莢筒取代縱向排列，可規避縱向排列之脫莢死角外，加大適收株高範圍；所有選別與集莢裝置悉以柵鏈爲材料，可於處理行程清除泥土，防止積堵；本型收穫機經前述改良後，整體作業機構與機械處理能量已完全配合，故直線作業速度大幅增高爲每秒0.5公尺以上，爲原型機之2.5倍。

關鍵詞：落花生、收穫機。

農試型落花生聯合收穫機經開發成功後，雖然機構功能已符合作業要求，但由於受限於機構間處理能量之極限，及部份機構對所有田間可能發生之狀況無法完全因應，致作業時產生難予克服之瓶頸；這些瓶頸則爲該機在推廣工作上之致命傷。其中涉及機構設計，較重要而亟須即時加以改良者有強制梳、送株裝置動力系統之重新規劃，除土裝置之附加，脫莢系統重行檢討與改良及莢果選別系統之改良等項；爲配合使用者作業需求，對單位時間之作業能量需再檢討以求突破。

研究目的

落花生聯合收穫機自研製成功生產應市後，因單位時間之有效工作量仍不符合代耕作業之要求，致在推廣工作上遭遇極大而短時內無法突破之阻力；爲解決此機構作業時潛在問題，亟須針對所面臨之瓶頸，詳加檢討分析，並予以適切之改良，以落實研究成果與加速花生收穫全面機械化。

材料與方法

一、材料

以接受技術轉移公司所生產之商品機爲研究改良之標的物，各部機構結構爲分析、改良之對象。

配合改良工作需求，以現有成品或依所規需格重新製造之零件、五金器材等，提供爲改良所需之材料。

二、方法

㈠前處理部之分析改良：

1. 前置梳、送株裝置之檢討與改良
2. 附加除土裝置之分析與安裝
3. 夾持輸送帶性能分析與改良對策

㈡脫莢系統之分析改良：

1. 殘留與脫莢品質之再檢討
2. 脫莢筒排列方式之商榷

---

1. 臺灣省農業試驗所　研究報告第 1553 號。
2. 本所農機系主任、助理研究員及助理。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉

㈢選別系統之分析與改良：

1. 整體空間之檢討
2. 選別集莢裝置材料設計之再商議

㈣最適直線作業速度與單位時間作業量之檢討：

1. 最適直線作業速度之分析
2. 作業調查

結果與討論

一、前處理部之分析改良：

1. 前置梳、送株裝置之檢討與改良

在農試型落花生聯合收穫機之原設計機構中，爲加強前處理部對倒伏及徒長植株之飼入效果，採用水稻聯合收穫機之送株鏈，由夾持輸送帶之被動輪間接輸入動力，供強制梳、送花生植株之用；該機構對正常生長之植株，即株高不超過40公分之株型，無論植株是直立或或倒伏，因在正常作業負荷範圍內，故其作用表現符合原設計之預期效果；但對生長異常之徒長株型，於作業時軋因已超越負荷而產生滑動，致失去該機構裝置之意義且迭生阻塞之額外故障。此外由於受動力輸入位置之限制，梳、送株鏈之長度仍嫌不足，有待加長；據此分析，即使原設計之機構較簡便，亦有予以檢討改良之必要。爲使本機構之動力直接輸入以杜絕作業中之滑動，在原設計上適用動力分頭之取得，煞費周章；經在夾持輸送帶動力齒輪箱上加裝動力分頭後，得以順利解決，同時亦可因配合作物條件，選擇適當之鏈長加以裝置。本裝置經由直接傳入動力後，對夾送重負荷已能作業自如。

2. 附加除土裝置之分析安裝

原始設計中，爲簡化機構配備，植株拔起後脫莢前，並未考慮加刷、去土裝置，當用之於沙土或含水份低之沙壤土田區時雖無窒礙，但在含水較多之黏重田區，則常因泥土積堵，造成作業中之故障。爲解決此一困擾，唯有在夾持輸送帶正下方附加除土裝置，方克奏其功；據檢討，除土裝置之設計必須兼顧花生莢果被擊落之潛在問題，因之選用轉動毛刷及圓形阻力棒，作爲除土機構；而轉動毛刷所需動力之取得可利用前第一子項之改良成果，藉其其動力中繼軸附加動力分頭，而順利取得所需動力。圓形阻力棒安置在除土刷之前、後方，藉植株經過其上時之輕微衝擊，而敲落泥土。此複合式之除土裝置，在脫莢作業前已先振、刷落部份過量之泥土。

3. 夾持輸送帶性能分析與改良對策

農試型落花生聯合收穫機對夾持輸送帶之原始設計，爲顧及作業時長期暴露灰塵中所造成之額外磨損，採用輸送皮帶；並採表面附加導條之設計，利用皮帶組之嵌合作用，達成提高並確保植株之夾持效果；但該表面附加之阻力導條，因帶輪彎曲應力導致提早龜裂，縮短有效使用壽命，無形中增加收穫機之使用成本，爲其最大之缺點；基於前述原因，爲謀解決此一瓶頸，經查得同質表面粗糙表面輸送帶之夾持效果不亞於原導條設計者，且因無彎曲張應力之困擾，本缺失之改善，無形中縮短收穫機之推廣時程。

二、脫莢系統之分析改良：

1. 殘留與脫莢品質之再檢討

據本型收穫機在田間收穫時觀察與調查所得，落花生植株在脫莢後莢果之殘留率，以當前之縱向排列脫莢設計而論，以因株高與脫莢時夾持位置，及作業速度而異；當植株爲正常株高時，夾持輸送帶對植株夾持位置之選擇較不受限制，經輸送帶轉承後之夾持位置之變化亦較小，斯時之脫莢效果爲最理想，莢果在夾持行程被夾裂之現象爲最少；同時植株長度夠，脫莢深度適

宜，殘留幾爲零；但株高少於25公分之植株，在夾持拔起作業時，因適當夾持位置之選取至爲不易，導致轉承輸送後，夾持位置發生嚴重變化，產生輸送行程夾裂莢果及因脫莢筒脫莢死角造成逾量之殘留。原設計之直線作業速度在低速度狀態下操作時，其作業品質比採用較高之作業速度時爲差，足見適度提高作業速度應爲可行解決之道。

2. 脫莢筒排列方式之商榷

爲因應前述因株高變化而致脫莢效果產生惡化之現象，脫莢筒縱向排列設計所形成之自然作業死角，不可忽視；在不變更收穫機基本結構之前提下，欲解決此一問題，改變脫莢筒排列爲可行之法；當採用橫式排列脫莢筒，並以二筒一組，合計使用三組及分段使用不同脫莢速度時，脫莢後之殘留率降至最低，適收株高之限制亦相對降至25公分，無形中擴大適收範圍。

三、選別系統之分析與改良：

1. 整體空間之檢討

目前本型收穫機脫莢後之選別處理系統，因囿於空間限制，使得粗選鏈柵前、後集莢裝置侷限於有限空間內，致莢果之轉承因空間狹隘產生干涉；爲消除該項缺失，勢需將此此一部份之機構重行規劃並作適度之調整，以爲因應。

2. 選別集莢裝置材料設計之再商議

本機所用之集莢裝置均採用節距15.8公厘之柵鏈，其餘之上集莢及後集莢仍沿用輸送帶，致作業中如遇較黏重泥土田區，易遭致積堵，爲避免這類作業故障，建議所有選別機構一律採用柵鏈機型。

四、最適直線作業速度之分析

1. 最適直線作業速度之分析

本型收穫機在開發過程中，偏重於機構整體性能之探索，對最適直線作業速度未作深入之分析，故單位時間作業能量一直無法突破，無形中造成本機型有效作業能力低落之假像；經本機轉交代耕中心人員操作後，由於操作者在降低使用單位成本之要求下嚐試突破，證實在收穫處理部機構略加修正，使其處理量與作業速度同步後，可獲致大幅之改善。本機在長形田區，株高25公分之田間作物條件下作業，最適平均作業直線速度可高達每秒0.5公尺，爲試驗研究時期之2.5倍；如整體收穫機構之單獨作業性能可完全配合，機構材質強度無問題時，本機之田間作業能力仍有突破之希望。

2. 作業調查

經田間調查結果指出，目前落花生產地之收穫作業，分別以交換工及僱工兩種方式進行；雖然每天作業時間同樣爲八小時，但據調查所得，交換工之工作效率約比僱工高三分之一，即交換工每公頃需280小時之收穫工時，而僱工則需420工時之鉅。至於人工收穫之田間損失，並未因交換工與僱工而有太大之差異，平均約爲每公頃產量之1.63%，目前花生單位工時之收穫工資，包括一切支出在內，每工時計需新臺幣七十元；如以收穫機進行收穫時，該機由一人操作及助手一人計算，每公頃計需10～17工時，其田間收穫損失平均爲每公頃產量之7%。

結　　論

農試型落花生聯合收穫整體機構性能之優劣，端視各機構間單獨作業效率是否能作有效之配合，收穫機田間之總作業能力受機構耐用程度之左右，據目前商品機使用結果指出，部份零件之材質有待加強，尤其以暴露之鏈輪及遮護不全之軸承，其所造成之故障更爲嚴重。行駛系統變速機構作業時易生故障，動力系統傳承太複雜，亦爲本型收穫機性能之致命傷，此類製造上之問題，仍有待生產公司之配合重行規劃與改進。

參考文獻

1. 阮助明 1987 落花生打擊脫莢之基礎研究 臺大農工所碩士論文 臺灣 臺北。
2. 梁連勝、蔡致榮等 1989 夾持式落花生聯合收穫機之研製（I） 中華農業研究第三十八卷第一期 臺灣 臺中。
3. 梁連勝、蔡致榮等 1990 農試型落花生聯合收穫機之研製（II） 中華農業研究第三十九卷第二期 臺灣 臺中。
4. 梁連勝、蔡致榮等 1990 落花生脫莢系統之改良 中華農業研究第三十九卷第三期 臺灣 臺中。
5. 黃文源、游勝秀 1967 小型迴轉式落花生脫莢機之研究中國農業工程學報 Vol.13(3)：40～47 臺灣 臺北
6. 矢治幸大，我妻幸雄，今園支和 1981 落花生收穫作業の機械化に關する研究 農事試驗場研究報告 35：207～234 日本崎玉縣鴻巣市。

The Improvement of the TARI Peanut Harvester(3)[1]

L.S. Liang[2], J.R. Tasy[3], S.R.Yen,T.H. Chou[4]

Summary

The direct driveing of the front forcible feeder prevents the slippage of the conveyor during heavy load. The attachment of brush and retainer rod as soil remover will kick off the soil which attaches to the plant. It uses the crosswise picking device to stand for the original parallel one, which will avoid the result of the dead zone by the old one. It will enlarge the range of the most favorable plant height for harvesting also. It will screen off the soil during the process, if use the grid conveyor for the sorting and collecting device.

According to the modification describes before, the harvesting speed and processing capacity will meet. The harvesting speed will up to 0.5m／s, it is 2.5 times faster than the old one.

Key Words：Peanut, Harvester.

1. Contribution No. 1553 from The Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Head, Department of Agricultural Machinery, TARI, Wu-feng, Taichung, Taiwan 431, Republic of China.
3. Specialist, Department of Agricultural Machinery, TARI, Wu-feng, Taichung, Taiwan 431, Republic of China.
4. Assistant, Department of Agricultural Machinery, TARI, Wu-feng, Taichung, Taiwan 431, Republic of China.